



HAL
open science

Restaurer la nature, un travail de fourmis ?

Thierry Dutoit, Francois Mesleard, Olivier Blight, Tania de Almeida

► **To cite this version:**

Thierry Dutoit, Francois Mesleard, Olivier Blight, Tania de Almeida. Restaurer la nature, un travail de fourmis ?. 2020. <hal-03335517>

HAL Id: hal-03335517

<https://hal.science/hal-03335517v1>

Submitted on 1 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Restaurer la nature, un travail de fourmis ?

27 septembre 2020, 18:13 CEST

Auteurs



1. Thierry Dutoit

Directeur de recherches au CNRS en ingénierie écologique, Université d'Avignon



2. François Mesleard

Chercheur, Université d'Avignon



3. Olivier Blight

Chercheur, Université d'Avignon



4. Tania de Almeida

Doctorante en écologie de la restauration, Université d'Avignon

Déclaration d'intérêts

Thierry Dutoit a reçu des financements du CNRS, de l'université d'Avignon, de la région Sud-PACA, du Conseil Départemental des Bouches du Rhône, de la Fondation de Recherches de la Tour du Valat, de la Société du Pipeline Sud Européen, de la Société Fédérative de Recherche TERSYS et de la Fédération de Recherche ECCOREV

François Mesleard a reçu des financements de la Fondation Tour du Valat, d'Avignon Université

Olivier Blight a reçu des financements d'Avignon université et de la région Sud-PACA.

Tania de Almeida a reçu des financements de la région Sud-PACA et de la Fondation Tour du Valat.

Partenaires



Fourmi du genre *Messor* transportant une graine. Renaud Jaunatre, IMBE

Le 07 août 2009, la fuite accidentelle d'un oléoduc provoquait une marée noire terrestre sur plus de 5 hectares dans la plaine de la Crau, au cœur d'une [réserve naturelle](#) située dans le sud-est de la France.

Devant l'ampleur de la pollution générée par les 4 700 m³ de pétrole brut épandu, [72 000 tonnes de sols pollués](#) sont retirées l'année suivante sur une profondeur moyenne de 50 cm pour être ensuite stockées dans une décharge spécialisée.

Depuis, plusieurs méthodes ont été testées pour restaurer les écosystèmes dans la zone. L'une d'entre elles est fondée sur l'introduction de fourmis moissonneuses dans les sols contaminés.

Détruire un site pour en réparer un autre

Après la catastrophe, une colossale opération de transfert de sol a dans un premier temps été mise en place au printemps 2011 pour reboucher le trou créé par le retrait des terres contaminées. Un sol et une végétation identiques ont alors été prélevés en dehors de la réserve naturelle, dans une carrière en cours d'extension à quelques kilomètres du site accidenté.

Cette intervention constituait déjà une première en matière de restauration des écosystèmes, laquelle consiste à assister la régénération naturelle d'un écosystème dégradé, altéré ou détruit.

Elle comprenait de nombreuses [préconisations écologiques](#). Entre autres, le transfert de sol devrait être le plus direct possible, sans stockage, et les couches de sol reconstituées à l'identique. L'opération serait par ailleurs menée en période printanière afin de maximiser la germination des plantes et de limiter le dérangement des oiseaux steppiques avant leur période de nidification.

Les premiers résultats se sont révélés significatifs en matière de [restauration des propriétés du sol](#) et de la [végétation](#). Cette intervention de génie civil a toutefois entraîné la destruction des cinq hectares du site donneur, occasionnant un coût financier et environnemental considérable. Le transfert de sols a nécessité des dizaines de rotations de camions et l'action d'engins de travaux publics très polluants. Un comble : pour restaurer, on a finalement détruit et pollué !

Une solution bio-inspirée

Notre équipe de recherches a donc imaginé un autre type d'ingénierie pour compléter cette opération, privilégiant une solution « fondée sur la nature » ou « bio-inspirée ».

Pour la première fois au monde, plusieurs dizaines de reines fondatrices d'une espèce de fourmi moissonneuse commune des pelouses sèches méditerranéennes (*Messor barbarus* L.) ont alors été ré-implantées dans la zone précédemment polluée.

Il s'agissait ainsi d'accélérer la recolonisation de cette espèce afin de renforcer sa population mais aussi d'accélérer la restauration de la végétation typique de la plaine de Crau, une [sorte de steppe unique en Europe de l'Ouest](#).

Messor barbarus, ingénieure des écosystèmes

Pourquoi avoir choisi cette fourmi en particulier ? Des études d'écologie fondamentale menées dans les années 80 sur les mœurs de *M. barbarus* nous ont conduit à la considérer comme une potentielle espèce dite « ingénieur des écosystèmes », c'est-à-dire dont la simple présence ou activité a des conséquences majeures sur l'évolution de l'habitat qu'elle fréquente.

Si les castors sont bien connus pour leur action bénéfique sur la diversification des habitats en rivières, bien d'autres espèces d'animaux, de plantes mais aussi de champignons et de bactéries pourraient être manipulés par l'homme pour restaurer telle ou telle composante ou fonction d'un écosystème dans le cadre de sa restauration. Or les ouvrières de l'espèce *M. barbarus* sont capables de transporter des graines sur des distances de plusieurs dizaines de mètres afin de les stocker dans leur nid.

Attention, ce n'est pas parce que de telles manipulations sont écologiques qu'elles sont pour autant sans danger. Il demeure très important de connaître au préalable la place et les rôles de ces organismes afin d'éviter tout effet secondaire indésirable. Par exemple, leur éventuelle

prolifération aux dépens d'autres organismes dans le cas où l'ordre d'arrivée ne serait pas respecté au cours d'une opération de réimplantation.

Les fourmis moissonneuses sont des prédatrices de graines mais participent également à leur dispersion. Le long de leur piste, qui mesure 10 à 30 mètres, elles perdent une partie de leur récolte ou la laissent dans des dépotoirs à l'entrée de leur fourmilière, [ce qui augmente ainsi localement la densité et la richesse de la végétation](#).

Les facteurs à l'origine de ces mouvements et dépôts sont encore largement méconnus, mais l'on sait que les fourmis transportent les graines des trois-quarts des espèces végétales herbacées de la steppe, et ce depuis des millénaires. Les nids matures peuvent contenir en moyenne 8 000 ouvrières et occuper une surface de plusieurs mètres carrés pour une densité moyenne d'un nid tous les 1 000 m². On imagine donc aisément le rôle qu'elles ont joué dans la formation de la steppe au cours du temps, en redistribuant une grande partie des graines au gré de leurs pérégrinations.

Une recolonisation réussie

Dans le cas de la plaine de la Crau, nous avons récolté à l'automne 2011, des reines fondatrices, lors [du vol nuptial](#) au cours duquel elles sont fécondées. Elles se retrouvent ensuite au sol où elles s'arrachent les ailes puis creusent au plus vite une petite cavité afin d'y constituer progressivement une nouvelle fourmilière.



Récolte des reines, placées dans des tubes à essai contenant de la ouate humide.

C'est à cette étape que nous les avons récupérées, sur le sol de la steppe voisine du site accidenté. Elles ont alors été transférées dans des tubes à essai contenant de la ouate humide puis 169 d'entre elles ont été réimplantées dès que possible sur le site à restaurer. De petites cavités ont été creusées à cet effet dans le sol afin d'y déposer chaque reine fondatrice.

Nous avons ensuite recouvert ces renforcements d'un galet pour les protéger des prédateurs (oiseaux, scolopendres, araignées, autres fourmis) et pour y restituer la chaleur accumulée durant la journée. Six mois plus tard, [plus de la moitié des reines avaient survécu](#) et commencé à développer une colonie. Un réel succès, sachant [que seule une reine fondatrice sur 1 000](#) parvient en moyenne à s'installer naturellement.

Cette réussite constitue une première étape indispensable pour valider l'opération. Il est toutefois essentiel que les fourmilières développées à partir de cette transplantation (ou d'une colonisation naturelle) aient finalement une action significative de restauration de la steppe qui préexistait avant l'accident.

Fertilité des sols, végétation et stocks de graines

C'est ce que nous avons [démontré en 2018](#), sept années après la transplantation des reines fondatrices. Grâce à leur action de brassage du sol et d'incorporation de la matière organique, la fertilité des sols a été augmentée très significativement là où étaient présents des nids dans la zone restaurée.

Il en va de même pour la végétation car la biomasse, la composition et la richesse y sont plus proches de celles de la steppe avoisinante. Enfin, la réserve de graines viables dans le sol encore appelée « stock semencier » ou « banque de graines » y est aussi significativement plus riche, dense et proche de celle de la steppe que là où aucune fourmilière ne s'est développée.

Indéniablement, les insectes ont bien joué leur rôle attendu [d'ingénieurs de l'écosystème](#) en accélérant la restauration du sol et de la végétation pour les ramener vers ceux de la steppe qui préexistait avant l'accident.

Il faudra encore de bien longues années pour que l'ensemble du sol du site soit brassé par l'action de fourmis et que l'intégralité de la structure de la végétation steppique soit restaurée. Elle a elle-même mis plus de [6 000 ans à nous parvenir](#) telle qu'elle est aujourd'hui sous l'action conjuguée du climat méditerranéen, du pâturage ovin et des feux pastoraux.

Cette opération aura aussi eu le mérite de mettre en œuvre une véritable ingénierie écologique à une échelle opérationnelle et non plus seulement expérimentale, sur de petites superficies. En cette période où est évoquée la nécessité de créer d'autres relations entre l'homme et la nature, investir dans la recherche permettrait de développer des solutions fondées sur la nature et la bio-inspiration [plus applicables](#) et plus durables. Et ainsi de limiter les changements globaux causés par plus d'un siècle d'utilisation à outrance d'un génie civil pollueur et destructeur de précieuses ressources non renouvelables.

Eric Provost et Adeline Bulot ont contribué à la rédaction de cet article.